

1/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04639261 **Image available**

HUB DEVICE FOR LAN

PUB. NO.: 06 -311161 [JP 6311161 A]
PUBLISHED: November 04, 1994 (19941104)
INVENTOR(s): YUASA HIROYOSHI
APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD [000583] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 05-098202 [JP 9398202]
FILED: April 23, 1993 (19930423)
INTL CLASS: [5] H04L-012/28
JAPIO CLASS: 44.3 (COMMUNICATION -- Telegraphy)

ABSTRACT

PURPOSE: To make the best use of the high speed of backbone LAN and to avoid collision by connecting branch hubs to one another by the route hub of a CSMA/CD system at high speed and providing the connection/separation function of a communication packet with the route hub.

CONSTITUTION: A network using a hub device consists of the branch hubs Bh1, Bh2, Bh3, Bh4,... connecting plural terminals one to one in a star form and the route hub Rh of the high speed CSMA/CD system connecting the branch hubs to one another. The basic function of the route hub Rh is only to process the means similar to the hub of 10BASE-T at high speed to reproduce, retime and relay a high speed signal just as a multiport repeater. It is preferable for the branch hubs to have the connection/separation function of the communication packet with the route hub Rh and functions for filtering the communication packets inside and outside the same branch.

1/5/3

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010125454 **Image available**

WPI Acc No: 1995-026705/ 199504

XRPX Acc No: N95-021065

LAN hub with fast relay processing and improved transmission efficiency -
uses CSMA/CD protocol in star network and connects or isolates packets
via hub, but filters them in branches NoAbstract

Patent Assignee: MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD (MATW)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 6311161	A	19941104	JP 9398202	A	19930423	199504 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9398202 A 19930423

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 6311161	A		15	H04L-012/28	

Abstract (Basic): JP 6311161 A

Dwg.1/9

Title Terms: LAN; HUB; FAST; RELAY; PROCESS; IMPROVE; TRANSMISSION;
EFFICIENCY; CSMA; CD; PROTOCOL; STAR; NETWORK; CONNECT; ISOLATE; PACKET;
HUB; FILTER; BRANCH; NOABSTRACT

Derwent Class: W01

International Patent Class (Main): H04L-012/28

File Segment: EPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-311161 ✓

(43) 公開日 平成6年(1994)11月4日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 4 L 12/28

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8732-5K

H 0 4 L 11/ 00

3 1 0 C

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平5-98202

(22) 出願日

平成5年(1993)4月23日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 湯沢 啓義

大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

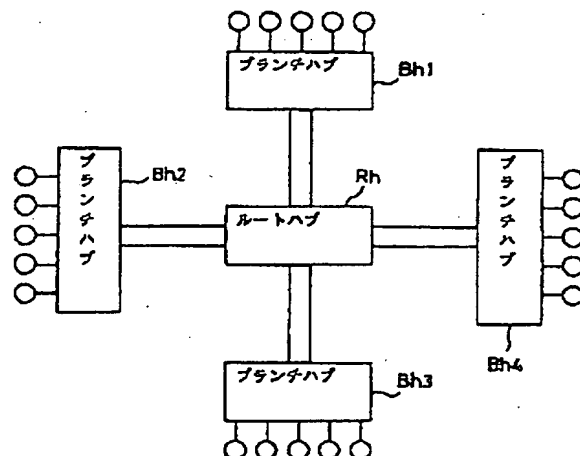
(74) 代理人 弁理士 倉田 政彦

(54) 【発明の名称】 LAN用ハブ装置

(57) 【要約】

【目的】 支線LANより高速なバックホーンLANを設けて階層構成をなすLANにおいて、バックホーンLANの高速性を活かし、尚且つ衝突を回避しスループットを高め、さらにコスト低減を達成する。

【構成】 アクセス方式がCSMA/CD方式のLANにおいて、複数の端末を1対1にスター形状に接続するブランチハブと、ブランチハブ相互間を高速のCSMA/CD方式のルートハブによって接続する構成を備え、ブランチハブは、ルートハブとの通信バケットの連結/分離機能を有する。また、ブランチハブは、同一ブランチの内部の通信バケットと外部の通信バケットをフィルタリングする機能を有することが好ましい。



スループットの向上

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクセス方式がCSMA/CD方式のLANにおいて、複数の端末を1対1にスター形状に接続するブランチハブと、ブランチハブ相互間を高速のCSMA/CD方式のルートハブによって接続する構成で、ブランチハブは、ルートハブとの通信パケットの連結/分離機能を有することを特徴とするLAN用ハブ装置。

【請求項2】 アクセス方式がCSMA/CD方式のLANにおいて、複数の端末を1対1にスター形状に接続するブランチハブと、ブランチハブ相互間を高速のトークンバス方式のルートハブによって接続する構成で、ブランチハブは、ルートハブとの通信パケットの連結/分離機能を有し、ルートハブは、ブランチハブに渡すトークンを制御する機能を有することを特徴とするLAN用ハブ装置。

【請求項3】 前記ルートハブは、通信パケットを分離し、送り先別に再編集する機能を有することを特徴とする請求項2記載のLAN用ハブ装置。

【請求項4】 前記ブランチハブは、ルートハブとの通信パケットの連結/分離機能と共に、同一ブランチの内部の通信パケットと外部の通信パケットをフィルタリングする機能を有することを特徴とする請求項1又は2記載のLAN用ハブ装置。

【請求項5】 複数の端末あるいはハブを1対1にスター形状にハブによって接続するLANにおいて、ハブが、トークン制御部でSMTフレームを含む全てのトークンを制御し、単一の伝送路符号再生/タイミング再生処理部を各ポートに接続を切り替えることによって各ポートに送る通信パケットの流れを制御する機能を有することを特徴とするLAN用ハブ装置。

【請求項6】 複数の端末あるいはハブを1対1にスター形状にハブによって接続するLANにおいて、ハブが、通信パケットを分離し、送り先別に再編集し、トークン制御部でSMTフレームを含む全てのトークンを制御することによって、各ポートに送る通信パケットの流れを制御する機能を有することを特徴とするLAN用ハブ装置。

【請求項7】 アクセス方式にCSMA/CD方式を含む請求項5又は6記載のLANにおいて、ハブは、複数の端末を1対1にスター形状に接続するCSMA/CD制御部、アクセス方式がトークンバス方式の端末またはハブを1対1にスター形状に接続するトークンバス方式制御部、CSMA/CD制御部とトークンバス方式制御部との間でフレームフォーマットを交換し、通信パケットフィルタリングするブリッジ制御部によって接続する構成で、ハブは、CSMA/CD方式のパケットとトークンバス方式のパケットとのブリッジ処理を行うと共に、通信パケットの流れを制御する機能を有することを特徴とするLAN用ハブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ローカルエリアネットワーク（LAN）のハブ装置に関するものであり、特に、そのネットワークの伝送効率の改善、中継処理の高速化に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 LAN用伝送媒体にツイストペア線を使用することによって、電話線と共用して先行配線し、集線装置のクロス接続装置で配線変更を集中管理することを容易にするツイストペア線LANが、デスクトップに直接接続するフロントエンドLANとして主流になりつつある。IEEE802.3標準化委員会で、従来のEthernetをベースとするCSMA/CD（Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection）方式IEEE802.3のツイストペア線版として伝送速度10Mb/sの10BASE-Tを標準化したのが、最近になって伝送速度100Mb/sのCSMA/CD方式のツイストペア線LAN（100BASE-T）の標準化作業がIEEE802.3委員会で開始されようとしている。また、IEEE802.5のトークンリング方式も伝送速度16Mb/sの標準化が進められ、IBM社では100Mb/s版の開発が進められていると伝えられている。

【0003】 ANSI（American National Standards Institute）のX3T9.5委員会では、FDDI（Fiber Distributed Data Interface）方式のツイストペア線版のTP-PMDの標準化を進めており、一般に銅線のFDDIであるからCDDIと呼んだり、ツイストペア線であるからTPDDIと呼んだりする。

【0004】 CSMA/CD方式のLANは、端末の追加、配線のレイアウト（トポロジー）変更が自由でアクセス方式が比較的簡単なため価格が安いので広く普及しているが、ネットワークの大規模化、端末数の増大によるスループットの低下を回避するため、標準規格に準拠して、バックボーンLANにFDDI、支線LANに安価な10BASE-TのCSMA/CDのLANを使用するシステムが一般的になりつつある。

【0005】 バックボーンLANにFDDIを使用する場合、支線LANとFDDIとを相互接続するためブリッジが必要であるが、FDDIに直結するサーバー、コンピュータ等のFDDI端末が無い場合には、単に支線LANのパケットをカプセル化してFDDIで中継するだけでよかったが、FDDI端末が有る場合には、標準規格に示される様にMACブリッジでアドレス等のパケットフォーマットをトランスベアレントに翻訳する機能と共に、ネットワーク層でのFDDI端末から送られる

3

長いバケットを支線LANの端末が受け取れるように短いバケットにフラグメンテーションする編集する機能等が必要で、この処理を100Mb/sの高速で行うためにFDDI-CSMA/CDの相互接続機能は高価にづくという問題があった。

【0006】FDDIのような異なったアクセス方式のバックボーンLANではなく、CSMA/CDのLANを複数のセグメントに分けて、セグメント間をマルチポートのローカルブリッジ（スイッチングハブ）で分ける構成にして、ブリッジのアドレスフィルタリング機能によってセグメント間のトラフィックを抑制することも行われている。この場合には、同じCSMA/CD同士であるので、翻訳機能はEthernetと802LLCタイプの違い等に限られるが、セグメント数が多くなるので、高速処理が必要で高価である。

【0007】さらに、バックボーンLANを100Mb/sの高速CSMA/CD方式にすることが考えられる。この場合、伝送媒体に同軸ケーブルを用いるとすると、衝突検知のために伝送遅延時間より長いバケット長にする必要があり、単純に考えると伝送速度を10倍にする必要があり、支線LANの短いバケットを高速LANで中継するとき余分なパッドを送ることになり、伝送効率が上がらないという問題がある。最近、主流になりつつあるツイストペア線LANの場合には、ハブに集線してそこで衝突検知と信号の再生中継を行うので、伝送速度を速くすることが可能である。

【0008】一方、ツイストペア線FDDI方式の場合には、高負荷時のスループットが高いという長所がある半面、ハブの各ポートごとに信号を再生中継するために伝送路符号再生処理部が必要でハードウェアのコストが高くつくという問題がある。従って、100Mb/sの高速CSMA/CD方式のバックボーンLANと10Mb/sの低速CSMA/CD方式の支線LANからなるLANシステムが高効率で経済的なLANとして有力な方式となる。このバックボーンLANの高速性を活かし、尚且つ衝突を回避しスループットを高めるためには、複数のセグメントへ分割する有効なLANの構成方式およびそのための装置が課題となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述のような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、支線LANより高速なバックボーンLANを設けて階層構成をなすLANにおいて、バックボーンLANの高速性を活かし、尚且つ衝突を回避しスループットを高め、さらにコスト低減を達成することにある。本発明の他の目的とするところは、FDDI方式を代表とするトークンパッシング方式のLANの高負荷時のスループットが高いという特徴を活かしながら、ハブの各ポートごとに伝送路符号再生処理部が必要というコスト面の短所

4

を改善することにある。また、トークンパッシング方式とCSMA/CD方式からなるLANシステムを、スター型のトポロジーを活かした階層構成をなす有効なLANの構成方式およびその装置によってシステム全体のスループットを高め、尚且つローコストに実現することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明によれば、アクセス方式がCSMA/CD方式のLANにおいて、図1に示すように、複数の端末と複数の端末を1対1にスター形状に接続するブランチハブによって下位階層のLANを構成し、ブランチハブとブランチハブ相互間を高速のCSMA/CD方式で接続するルートハブによってバックボーンLANを構成し、ブランチハブは、図2に示すような構成で、ルートハブとの送信パケットの連結および受信パケットの分離機能を有し、ルートハブは、図3に示すような構成で、単なるマルチポートリピータとして高速信号を再生、リタイミング、中継する。また、上記のブランチハブは、ルートハブとの通信パケットの連結/分離機能に加えて、同一ブランチの内部/外部の通信パケットをフィルタリングする機能を有することが好ましい。

【0011】請求項2の発明では、アクセス方式がCSMA/CD方式のLANにおいて、図1に示すように、複数の端末と複数の端末を1対1にスター形状に接続するブランチハブによって下位階層のLANを構成し、ブランチハブとブランチハブ相互間を高速のトークンパッシング方式で接続するルートハブによってバックボーンLANを構成し、ブランチハブは、図4に示すような構成で、パケット連結/分離処理部でルートハブとの送信パケットの連結および受信パケットの分離機能を有し、ルートハブは、図5に示すような構成で、高速LANトークン制御部でブランチハブに渡すトークンを制御する。ここで、図4に示すブランチハブは、請求項4に記載したように、ルートハブとの通信パケットの連結/分離機能と共に、アドレスフィルタリング処理部で同一ブランチの内部/外部の通信パケットをフィルタリングする機能を有することが好ましい。また、図5のルートハブは、請求項3に記載したように、高速LANデータ編集部で通信パケットを分離し、送り先別に再編集する機能を有する。さらに、高速LANトークン制御部でSMTフレームを含む全てのトークンを制御し、単一の伝送路符号再生/タイミング再生処理部を各ポートに接続を切り替える機能を有することが好ましい。

【0012】次に、請求項5の発明によれば、複数の端末あるいはハブを1対1にスター形状にハブによって接続するLANにおいて、図7に示すように、トークン制御部が、SMTフレームを含む全てのトークンを制御し、ポート接続切替スイッチ部を制御し、物理層処理部の単一の伝送路符号再生/タイミング再生処理部を各ポ

5

ートに切り替えて接続することによって、各ポートに送る通信パケットの流れを制御する。

【0013】また、請求項6の発明によれば、複数の端末あるいはハブを1対1にスター形状にハブによって接続するLANにおいて、図7に示すように、データ編集（パケット連結／分離処理）部が、通信パケットを分離し、送り先別に再編集し、トークン制御部でSMTフレームを含む全てのトークンを制御することによって、各ポートに送る通信パケットの流れを制御する。

【0014】さらに、請求項7の発明によれば、アクセス方式にCSMA/CD方式を含むLANにおいて、ハブは、図9に示すように、複数の端末を1対1にスター形状に接続するCSMA/CD制御部、アクセス方式がトークンパッシング方式の端末またはハブを1対1にスター形状に接続するトークンパッシング制御部、CSMA/CD媒体アクセス制御部とトークンパッシング媒体アクセス制御部との間でフレームフォーマットを交換し、通信パケットをフィルタリングするブリッジ制御部によって接続する構成で、ハブは、CSMA/CD方式のパケットとトークンパッシング方式のパケットとのブリッジ処理を行うと共に、トークン制御部でSMTフレームを含む全てのトークンを制御することによって通信パケットの流れを制御する。

【0015】

【作用】図1は本発明のハブ装置を用いたネットワークの構成例を示しており、複数の端末を1対1にスター形状に接続するブランチハブBh1、Bh2、Bh3、Bh4、…と、ブランチハブ相互間を高速のCSMA/CD方式のルートハブRhによって接続する構成を有している。ルートハブRhは、図3に示すように、その基本的な機能は、公知の10BASE-Tのハブと同様の手段を高速に処理して、単にマルチポートリピータとして高速信号を再生、リタイミング、中継するのみである。特に、高速伝送のために、媒体接続タイミング再生処理部331では、伝送媒体のインピーダンス、信号減衰、群遅延等の特性を補償する等化、信号強調およびタイミングを示すクロック信号の抽出、再生を行う。伝送路符号再生処理部332では、送信データの記号とタイミングのクロックをミックスして伝送路符号化すると共に、受信信号からクロック成分を除き受信データを取り出す。衝突検出処理部333は、IEEE802.3規格と同様にCSMA/CDのアクセス方式に従って、物理層で送信信号とその受信信号を比較して波形の乱れにより衝突を検出する。ポート接続制御部334は、受信信号の長さやレベル等を監視し、基準より長い信号を連続的に送信する等の異常な動作を行う端末をネットワークから切り離す。

【0016】次に、ブランチハブBh1（i=1, 2, 3, 4, …）は、図2に示すような構成で、低速と高速の異なった伝送速度のLANを相互に接続するための2

6

方向データバッファ23を含み、バッファへの書き込み、読み出しをそれぞれ異なったタイミングで行う。ルートハブとの通信を行う高速LANで、CSMA/CD方式でアクセスするとき、衝突検知のためには、伝送媒体の信号の往復の遅延時間よりもデータのバケット長が大きくなければならないので、伝送速度が10倍になればバケット長も10倍以上にする必要がある。IEEE802.3規格では、伝送媒体を同軸ケーブルとして、バス型のネットワークトポロジーにすることが基本となっていたが、10BASE-Tや本発明のように、ハブを中心にスター型で配線する場合には、ハブでの信号を再生中継する時間が、伝送媒体の信号遅延時間に加わるので、バケット長が長い方が望ましい。また、高速LANのバケット数が少なくなるので、衝突の確率が下がり、スループットが高くなる。そこで、ブランチハブBh1のパケット連結／分離処理部22で、ルートハブへの送信パケットの連結およびルートハブからの受信パケットの分離を行う。高速LANからの受信パケットを低速LANへ送り出す場合には、衝突を回避しながら順次、分離されたパケットを送り出す。高速LAN物理層処理部20は、図3に示した内容と同様であるが、高速LANのポート数が限られる。高速LAN媒体アクセス制御部21および低速LAN媒体アクセス制御部26は、CSMA/CD方式のアクセス制御を行う。

【0017】低速LAN物理層処理部27は、高速LANと同様の構成で、伝送媒体および伝送速度に応じて信号処理の特性値（制御するときに使用するパラメータの値）が異なるのみである。媒体接続タイミング再生処理部では、伝送媒体のインピーダンス、信号減衰、群遅延等の特性を補償する等化、信号強調およびタイミングを示すクロック信号の抽出、再生を行う。伝送路符号再生処理部では、送信データの記号とタイミングのクロックをミックスして伝送路符号化すると共に、受信信号からクロック成分を除き受信データを取り出す。衝突検出処理部は、IEEE802.3規格と同様にCSMA/CDのアクセス方式に従って、物理層で送信信号とその受信信号を比較して波形の乱れにより衝突を検出する。ポート接続制御部は、受信信号の長さやレベル等を監視し、基準より長い信号を連続的に送信する等の異常な動作を行う端末をネットワークから切り離す。

【0018】また、図2に示すように、ブランチハブ内に、アドレスフィルタリング処理部24とアドレスフィルタリングテーブル部25を設けて、アドレスフィルタリング処理部24が、パケットの宛先アドレスをアドレスフィルタリングテーブル部25と比較することによって、同一ブランチハブに接続されている端末間の通信である内部通信パケットと、異なったブランチハブに接続されている端末との間の外部通信パケットに分けて、内部通信パケットをブランチハブから外に出さないようにすると共に、受信された外部通信パケットの宛先が、ブ

ランチハブ内と端末と異なる場合には、このパケットを内部に取り込まないようにパケットを宛先アドレスによってフィルタリングする。

【0019】また、請求項2の発明では、図1において、複数の端末を1対1にスター形状に接続するランチハブと、ランチハブ相互間を高速のトークンパッシング方式のルートハブによって接続する構成において、ルートハブを、図5に示すように構成している。その基本的な機能は、公知のFDDIのコンセントレータと同様の高速LAN物理層処理部33、高速LAN媒体アクセス制御処理部31、および高速LANステーション管理部38等の手段を高速に処理して、単にマルチポートリピータとして高速信号を再生、リタイミング、中継するのみではなく、ルートハブがマスター、ランチハブがスレーブとなって、ルートハブの高速LANトークン制御部34によって高速LANシステムのトークンを制御する。特に、高速伝送のために、媒体接続処理部33aでは、伝送媒体のインピーダンス、信号減衰、群遅延等の特性を補償する等化、信号強調およびタイミングを示すクロック信号の抽出、再生を行う。高速LANの伝送路符号再生/タイミング再生処理部33bでは、送信データの信号とタイミングのクロックをミックスして伝送路符号化すると共に、受信信号からクロック成分を除き、受信データを取り出す復号化を行う。高速LANステーション管理部38は、FDDI-SMT規格(草案)と同様に接続管理部(CMT)381、リング管理部(RMT)382、ステーション管理フレームサービス部383によって、SMTフレームの通信によるリング構成の維持管理をサポートし、トークンの巡回時間、受信信号の長さ、レベル等を監視し、新たに加わったランチハブをリングに組み込んだり、基準より長い信号を連続的に送信する等の異常な動作を行う端末をネットワークから切り離す。

【0020】次に、ランチハブは、図4に示すような構成で、低速と高速の異なった伝送速度のLANを相互に接続するための2方向データバッファ23を含み、バッファへの書き込み読み出しをそれぞれ異なったタイミングで行う。さらに、高速LANと低速LANとでアクセス方式が異なり、パケットのフレームフォーマットも異なるので、パケット翻訳処理部28でフォーマットを相互に変換する。ルートハブとの通信を行う高速LANで、トークンパッシング方式でアクセスするとき、トークンの巡回時にそれぞれのステーションであるランチハブごとに宛先アドレスをチェックしトークンを受け渡すことは無駄が多いので、衝突検知のためには伝送媒体の信号の往復の遅延時間よりもデータのバケット長が大きくなければならぬので、ハブを中心にスター型で配線する場合には、ルートハブの高速LANトークン制御部34でランチハブに送るトークンを制御することにより無駄なトークンの巡回回数を抑制する。また、

高速LANのパケット数が少なくするので、スループットが高くなる。一方、ランチハブのパケット連結/分離処理部22で、ルートハブへの送信パケットの連結およびルートハブからの受信パケットの分離を行う。高速LANからの受信パケットを低速LANへ送り出す場合には、衝突を回避しながら順次、分離されたパケットを送り出す。高速LAN物理層処理部20は、図5に示した内容と同様であるが、高速LANのポート数が限られる。高速LAN媒体アクセス制御部21は、トークンパッシング方式、そして低速LAN媒体アクセス制御部26は、CSMA/CD方式のアクセス制御を行う。低速LAN物理層処理部27は、高速LANと同様の構成で、伝送媒体および伝送速度に応じて信号処理の特性値(制御する時に使用するパラメータの値)が異なるのみである。

【0021】また、請求項3に記載された発明では、ルートハブは、図5に示すように、高速LANデータ編集部36で通信パケットを分離し、高速LANデータ転送制御部35により送り先別に再編集する機能を有する。これにより、ルートハブからランチハブに出力されるトークンは、そのランチハブを宛先とするパケットに限られるので、無駄なトークン巡回時間のオーバーヘッドを無くすることができる。トークンを受け取ったランチハブは、ルートハブにパケットを送ることができる。高速LANトークン制御部34は、ランチハブがルートハブにパケットを送れるように、ランチハブへの転送データが無い場合であっても定期的にランチハブにトークンを送る。

【0022】また、請求項4に記載された発明では、図4に示すように、ランチハブ内に、アドレスフィルタリング処理部24とアドレスフィルタリングテーブル部25を設けて、アドレスフィルタリング処理部24が、パケットの宛先アドレスをアドレスフィルタリングテーブル部25と比較することによって、同一ランチハブに接続されている端末間の通信である内部通信パケットと、異なったランチハブに接続されている端末との間の外部通信パケットに分けて、内部通信パケットをランチハブから外に出さないようにすると共に、受信された外部通信パケットの宛先が、ランチハブ内と端末と異なる場合には、このパケットを内部に取り込まないようにパケットを宛先アドレスによってフィルタリングする。

【0023】さらに、図5に示すように、ルートハブの高速LANトークン制御部34でSMTフレームを含む全てのトークンを制御し、尚且つLAN媒体接続を切り替えることにより、通常のFDDI方式でポートごとに必要な伝送路符号再生/タイミング再生処理部33bを1個にすることができる。

【0024】次に、図6は請求項5~7のハブ装置を用いたネットワークの構成例を示している。このネットワ

ークに用いるトークンバッシングハブTh1 (i=1, 2, 3, 4, ...)は、図7に示すような構成で、基本的な機能は、公知のFDDIのコンセントレータと同様の物理層処理部15、媒体アクセス制御処理部14、およびステーション管理部1等の手段を処理して、複数の端末あるいはハブを物理層処理部15のLAN媒体接続処理部19のポートに1対1にスター形状に接続して、マルチポートリピータとして高速信号を再生、リタイミング、中継するのであるが、本発明のハブはマスターハブとなつて、ポートに接続された端末あるいはハブがスレーブ端末となつて、本発明のマスターハブのトークン制御部5でSMTフレームを含む全てのトークンを制御し、尚且つポート接続切替スイッチ部18がトークン制御部5に連動してLAN媒体接続処理部19のポートと伝送路符号再生/タイミング再生処理部16との接続を切り替えることにより、通常のFDDI方式と同様のトークンバッシング方式でポートごとに必要な伝送路符号再生/タイミング再生処理部16を1個にすることができ、伝送路符号再生/タイミング再生処理部16では、送信データの記号とタイミングのクロックをミックスして伝送路符号化すること、および、受信信号からクロック成分を除き受信データを取り出す復号化することを行う。

【0025】通常のFDDI方式では、ポートから伝送路符号再生/タイミング再生処理部を経由して中継される1個の通信パケットが、複数の端末およびハブを単に通過し宛先アドレスの端末に中継される場合に、伝送速度とパケット長との兼ね合いで、パケットの先端から終端までの間に複数のポートと伝送路符号再生/タイミング再生処理部が同時にパケット信号を中継することがあるが、本発明では、通信パケットをデータバッファ部17に一旦取り込んでトークン制御部5がパケットの宛先アドレスのポートに接続して、関係無いポートを飛ばすので、単一の伝送路符号再生/タイミング再生処理部16のみで良い。

【0026】この際、ステーション管理部(SMT)1が、トークンの上流および下流のステーション(端末、ハブ等)のアドレスを調べ、リングの接続を管理するが、トークン制御部5が、ハブに接続されているすべてのステーションのリングマップおよびポートに接続されているステーションのポート接続マップを管理し、SMTフレームのトークン(ビーコンフレームを含む)をトークン制御部5で管理して、各ポートの接続をサポートするので、SMTから見ると、内部の状態遷移が基本的に同じで、FDDI規格のコンセントレータと同じに見える。しかもトークン制御部5が、各ポートに接続されているステーション(端末、ハブ等)のアドレスを管理するので、通信パケットに宛先に応じたポート接続を行える。このための方法として、トークン制御部5のSMT制御部6で、SMTの内部状態を管理し、媒体アクセ

ス制御部14からのSMTフレームの発行を制御する。逆に、SMTをFDDI規格から変更してトークン制御部5およびポート接続切替スイッチ部18に対応させ、SMTフレームの送信要求をトークン制御部経由で行うようにしても同様の作用を実現できる。

【0027】ステーション管理部1は、FDDI-SMT規格(草案)と同様に接続管理部(CMT)4、リング管理部(RMT)3、ステーション管理フレームサービス部2によって、SMTフレームの通信によるリング構成の維持管理をサポートし、トークンの巡回時間、受信信号の長さ、レベル等を監視し、新たに加わったブランチハブをリングに組み込んだり基準より長い信号を連続的に送信する等の異常な動作を行う端末をネットワークから切り離す。

【0028】ハブとの通信を行うLANで、トークンバッシング方式でアクセスするとき、トークンの巡回時にポートに接続されたそれぞれのステーションである端末あるいはハブごとに宛先アドレスをチェックしトークンを受け渡すことは無駄が多いので、ハブを中心にスター型で配線する場合には、トークン制御部でポートから送るトークンを制御することにより無駄なトークンの巡回回数を抑制する。また、パケット数が少なくなるので、スループットが高くなる。

【0029】媒体アクセス制御部14は、トークンバッシング方式のアクセス制御を行う。図7に示すトークンバッシングハブは、パケットの宛先に関わらず、一旦、データの通信パケットを受けとって、データ編集部12で通信パケットを宛先別に分離/連結の編集を行い、送り先別に再編集してデータ転送制御部11に送る。これより、ハブからポートに出力されるトークンは、そのポートに接続されている端末あるいはハブを宛先とするパケットに限られるので、無駄なトークン巡回時間のオーバーヘッドを無くすることができる。トークンを受け取った端末あるいはハブは、パケットを送ることができる。トークン制御部5は、ポートに接続されている端末あるいはハブがパケットを送れるように、転送データが無い場合であっても定期的にトークンを送る。

【0030】アクセス方式にCSMA/CD方式を含むLANにおいては、図9に示すようなルートハブが使用され、複数の端末を1対1にスター形状に接続するCSMA/CD-LAN媒体接続処理部42、アクセス方式がトークンバッシング方式の端末またはハブを1対1にスター形状に接続するトークンバッシング-LAN媒体接続処理部54、CSMA/CD媒体アクセス制御部43とトークンバッシング媒体アクセス制御部55との間でフレームフォーマットを変換し、通信パケットをフィルタリングするブリッジ制御部60によって接続する。このルートハブは、CSMA/CD方式のパケットとトークンバッシング方式のパケットとのブリッジ処理を行うと共に、トークン制御部56でSMTフレームを含む

全てのトークンを制御することによって通信バケットの流れを制御する。

【0031】ブリッジ制御部60では、ブリッジされる通信バケットのために、アドレスフィルタリング処理部63とアドレスフィルタリングテーブル部64を設けて、アドレスフィルタリング処理部63が、バケットの宛先アドレスをアドレスフィルタリングテーブル部64と比較することによって、同一ブランチハブに接続されている端末間の通信である内部通信バケットと異なったブランチハブに接続されている端末との間の外部通信バケットに分ける。内部通信バケットをブランチハブから外に出さないようにすると共に、受信された外部通信バケットの宛先が、ブランチハブ内の端末と異なる場合には、このバケットを内部に取り込まないようにバケットを宛先アドレスによってフィルタリングする。そして、トークン制御部56およびトークンパッシングポート接続切替スイッチ部53との連動により、トークンパッシングの各ポート間には、選択的にトークンを送ることにより、一種のブリッジ機能が働く。

【0032】CSMA/CD方式の最大バケット長の1500バイトに対して、トークンパッシング方式の4500バイトと異なる場合に、データ編集部83は、バケットの分割および連結を行う。すなわち、CSMA/CD方式の最大バケット長を越えるトークンパッシング方式の通信バケットは、データバッファ部84に一旦蓄積され、データ編集部83で分割して、分割されたバケットであることを示すため、バケットのヘッダ部の識別コードを分割バケットのコードに設定し、同様に分割数をヘッダに書き込み、各分割されたバケットのヘッダにバケットの順番を示すシリアル番号を書き込んでデータ転送制御部80からブリッジ処理部60に送り、CSMA/CD方式のバケットに翻訳する。

【0033】逆に、ブリッジ処理部60からデータ転送制御部80に送られてきたCSMA/CD方式の通信バケットをデータバッファ部84に一旦蓄積して、データ編集部83は、ヘッダ部の識別コードが分割バケットのコードである場合、シリアル番号の順に分割数のバケットをトークンパッシング方式の通信バケットに連結して、トークン制御部56よりトークンパッシング方式の端末へ伝送するフラグメンテーション処理を行う。トークンパッシング方式の通信バケットは、データ編集部83で通信バケットを宛先別に分離/連結の編集を行い、データ転送制御部80に送り先別に再編集し、さらにデータバッファ部84に一旦取り込んでトークン制御部56がバケットの宛先アドレスのポートに接続して、トークンパッシング方式の端末にデータを送る。

【0034】このように、図9に示した本発明の方式では、このCSMA/CD方式の端末とトークンパッシング方式の端末との間のブリッジ処理の経路に、単一の伝送路符号再生/タイミング再生処理部のみが入るので、

複数の伝送路符号再生/タイミング再生処理部を必要とする従来方式に比べてローコストなマルチポートブリッジが実現できる。

【0035】

【実施例】本発明のLAN用ハブ装置は、基本的には、低速LANにIEEE802.3のCSMA/CD方式の10BASE-Tを使用し、高速LANにこれから標準化されるであろう伝送速度100Mb/sのCSMA/CD方式（請求項1）又はツイストペア線FDDI方式（請求項2）をベースとして、バケットの連結/分離およびアドレスフィルタリングを付加することによって実現される。そして、高速LANは低速LANの複数のバケットを多重化処理する上位階層のネットワークとして使用され、下位の低速LANでの多量のバケットの衝突による輻輳を回避でき、しかも、ルートハブによるCSMA/CD方式又はトークン制御方式によりルートハブには単一の伝送路符号再生処理部があれば良いので、トークンリング又は通常のFDDI方式のように、各ポート単位に伝送路符号再生処理部（リピータ）を設けなくても良いのでローコストに実現できる。

【0036】さらに将来は、伝送速度100Mb/sが低速に、600Mb/sないしは1Gb/sが高速に位置付けられるようになり得るが、本発明は、このようなより高速のLANに対しても同様に適用されるべきと考えられる。

【0037】ルートハブには、図3又は図5に示すように、IEEE802.3と同様に、ルートハブ管理部30でLAN管理プロトコルのエージェント処理を行い、ネットワーク管理マネージャからの集中管理に対応するとともに、セキュリティ処理部32で、信号のスクランブル、暗号化、アクセス制御等の処理を行うことを付加することができる。

【0038】また、請求項5以降の実施例では、IEEE802.3のCSMA/CD方式の10BASE-Tを低速LANとして使用し、ANSI-X3T9.5のツイストペア線FDDI方式を高速LANに使用しているが、これから標準化されるであろう伝送速度100Mb/sのCSMA/CD方式は、低速LANとは言えないので、伝送速度にかかわらずCSMA/CD方式とトークンパッシング方式をベースとなるLANとする。図7に示したように、トークン制御部5は、トークン分配制御部7、SMT制御部6、ポート接続マップ/リングマップ8、LLCフレーム制御部9、およびポート切替接続制御部10から構成される。ステーション管理部（SMT）1が、トークンの上流および下流のステーション（端末、ハブ等）のアドレスを調べ、リングの接続を管理するが、トークン制御部5のSMT制御部6が、ハブに接続されているすべてのステーションのリングマップおよびポートに接続されているステーションのポート接続マップ、すなわちポート接続マップ/リングマッ

ブを管理し、SMTフレームのトークン（ビーコンフレームを含む）をトークン制御部5のSMT制御部6で管理して、各ポートの接続をサポートする。

【0039】SMT制御部6およびLLCフレーム制御部9は、トークン制御部5のポート接続マップ/リングマップで、各ポートに接続されているステーション（端末、ハブ等）のアドレスを照合して、ポート切替接続制御部10が通信パケットに宛先に応じたポート接続を行い、SMT制御部6で、SMTの内部状態を管理し、媒体アクセス制御部14からのSMTフレームの発行を制御し、LLCフレーム制御部9で通常のデータフレームの発行を制御する。トークン分配制御部7は、ポートに定期的にトークンを送る。

【0040】一方、パケットの連結/分離およびアドレスフィルタリングを付加することによってトークンバッシング方式の高速LANは、CSMA/CD方式の低速LANの複数のパケットを多重化処理する上位階層のネットワークとして使用され、下位の低速LANでの多量のパケットの衝突による輻湊を回避でき、しかも、ルートハブによるトークン制御方式によりルートハブには単一の伝送路符号再生処理部があれば良いので、通常のFDDI方式のように、各ポート単位に伝送路符号再生処理部（リピータ）を設けなくても良いのでローコストに実現できる。

【0041】また、図9に示すように、ルートハブ管理部でLAN管理プロトコルのエージェント処理を行い、ネットワーク管理マネージャからの集中管理に対応するとともに、セキュリティ処理部で、信号のスクランブル、暗号化、アクセス制御等の処理を行うことを付加することができる。広く使用されているTCP/IPプロトコルの場合、通信パケットのヘッダーを照合することによりIPフラグメンテーションを行い、CSMA/CD方式とトークンバッシング方式の端末との間でサンマイクロスシステムズ社のNFS等によるファイルシステムの共有ができる。トークンバッシング方式の端末からの通信パケットをCSMA/CD方式の端末に送る際に、トークン制御部は、CSMA/CD媒体アクセス制御処理部またはCSMA/CD物理層処理部からの衝突検知信号およびキャリア検出信号によりパケットのブリッジ処理部への転送を遅らせることができる。さらに、ブリッジ処理の経路に、単一の伝送路符号再生/タイミング再生処理部のみが入るので、複数の伝送路符号再生/タイミング再生処理部を必要とする従来方式に比べてローコストなマルチポートブリッジが実現できる。

【0042】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、CSMA/CD方式特有の高負荷時のスループットの低下が、低速LANのブランチハブ間を高速LANで接続してパケ

ットを多重化することによって改善され、しかも高速LANにCSMA/CD方式を使用することにより、信号の再生中継回路がハブに1個の割合で良く、ローコストに実現できるという効果がある。

【0043】請求項2～4記載の発明によれば、CSMA/CD方式特有の高負荷時のスループットの低下が、低速LANのブランチハブ間を高速LANで接続してパケットを多重化することによって改善され、しかも高速LANにトークンバッシング方式を使用することにより、高負荷時のスループットを高め、ルートハブのトークン制御により伝送路符号再生/タイミング再生処理部がハブに1個の割合で良く、ローコストに実現できるという効果がある。

【0044】請求項5～7記載の発明によれば、CSMA/CD方式特有の高負荷時のスループットの低下が、低速LANのブランチハブ間を高速LANで接続してパケットを多重化することによって改善され、しかも高速LANにトークンバッシング方式を使用することにより、高負荷時のスループットを高め、ルートハブのトークン制御により伝送路符号再生/タイミング再生処理部がハブに1個の割合で良く、ローコストに実現できる。また、トークン制御部でポートから送るトークンを制御することにより無駄なトークンの巡回回数を抑制でき、さらにまた、パケット数が少なくなるので、スループットが高くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に用いるブランチハブの第1の構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明に用いるルートハブの第1の構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明に用いるブランチハブの第2の構成例を示すブロック図である。

【図5】本発明に用いるルートハブの第2の構成例を示すブロック図である。

【図6】本発明の他の実施例の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明に用いるトークンバッシングハブの構成例を示すブロック図である。

【図8】本発明に用いるCSMA/CDハブの構成例を示すブロック図である。

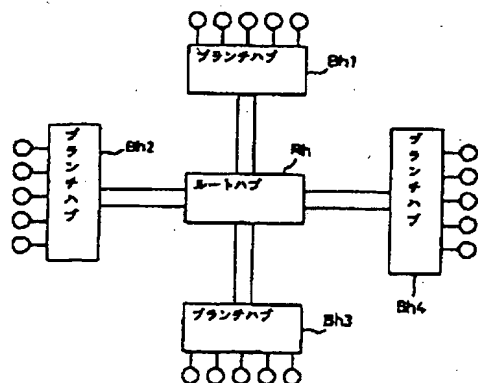
【図9】本発明に用いるルートハブの第3の構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

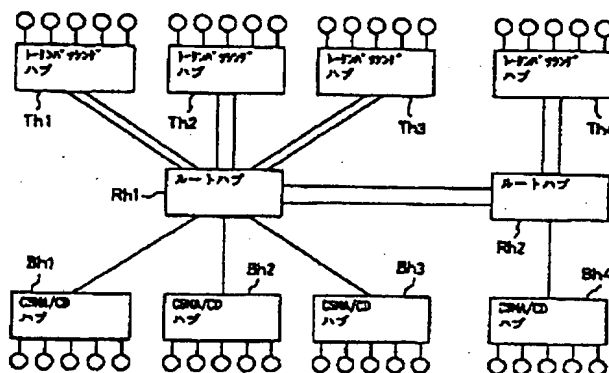
Bh1, ..., Bh4 ブランチハブ

Rh ルートハブ

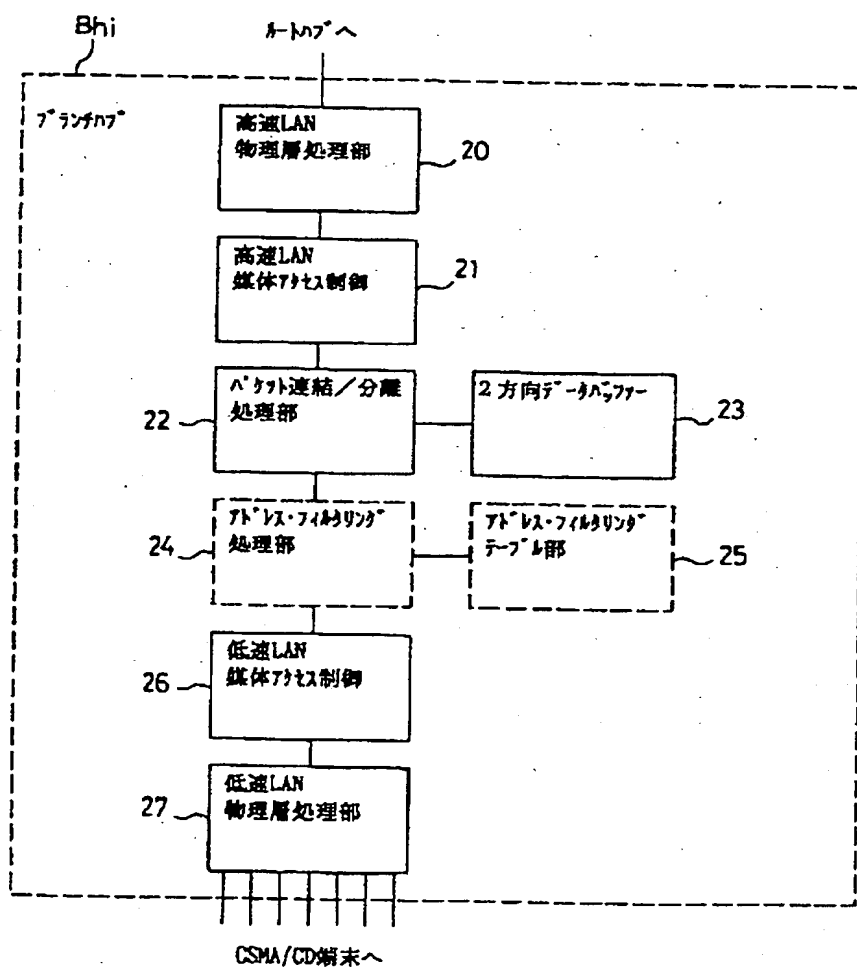
【図1】



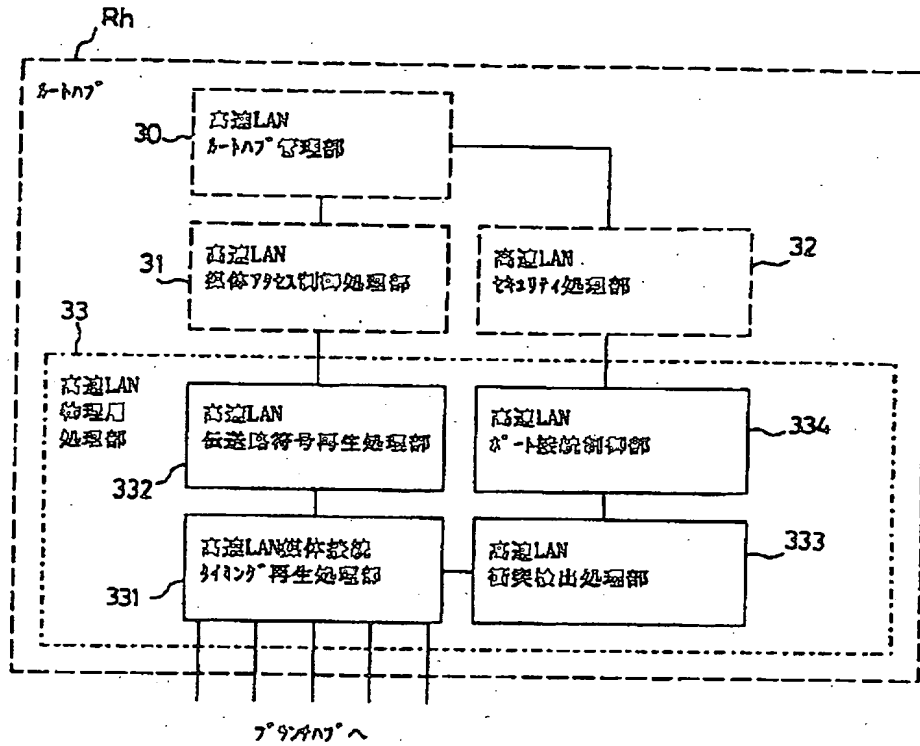
【図6】



【図2】



【図3】



【図4】

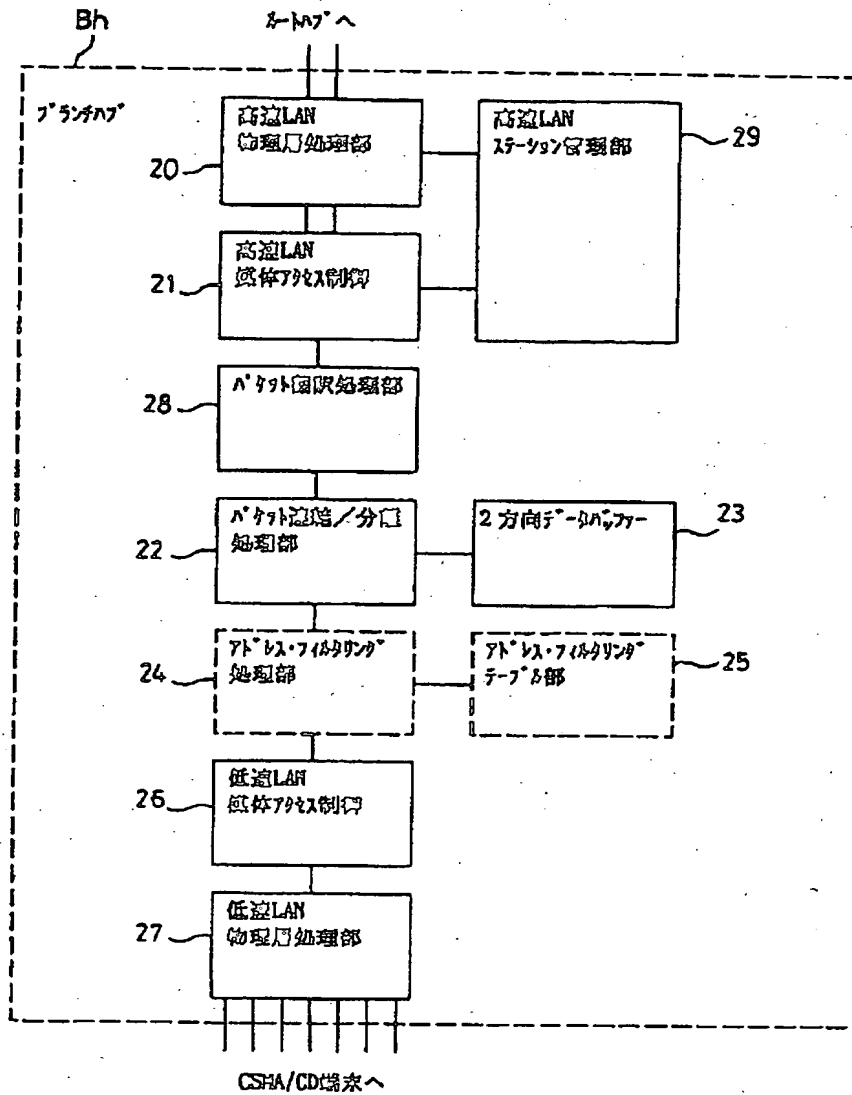
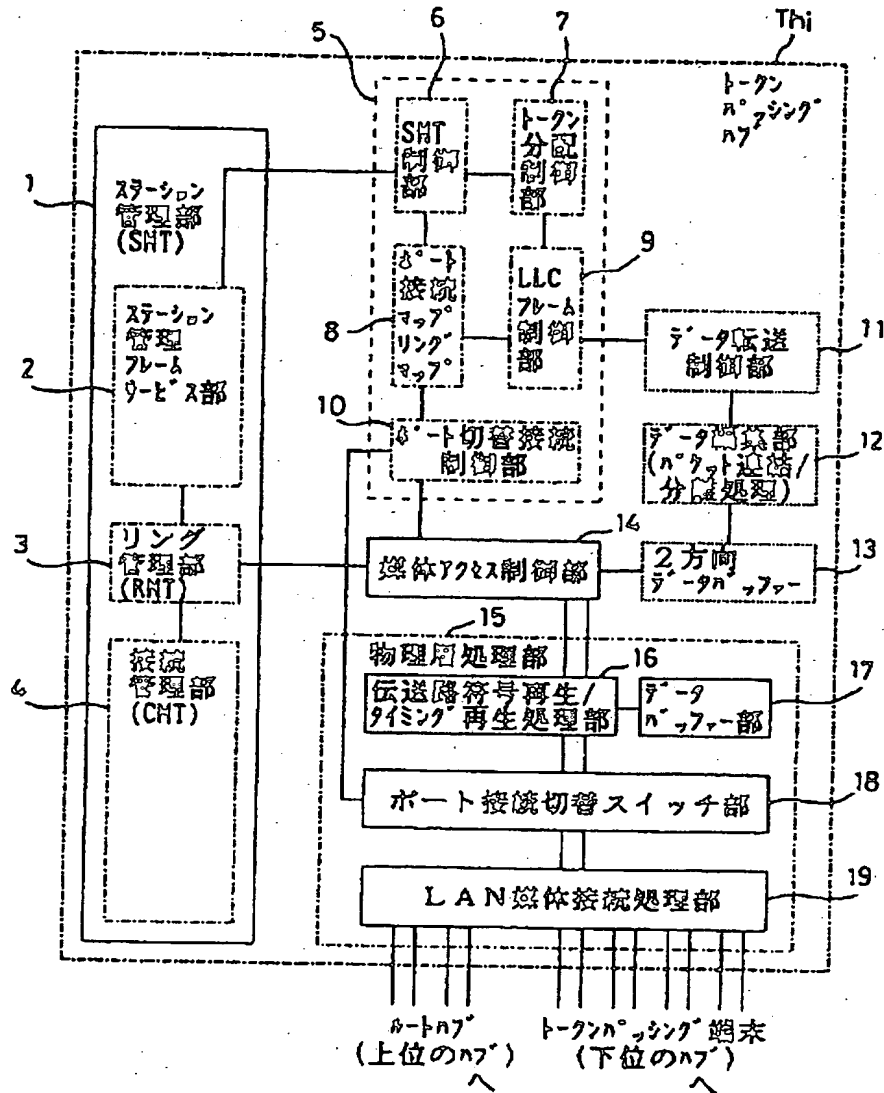
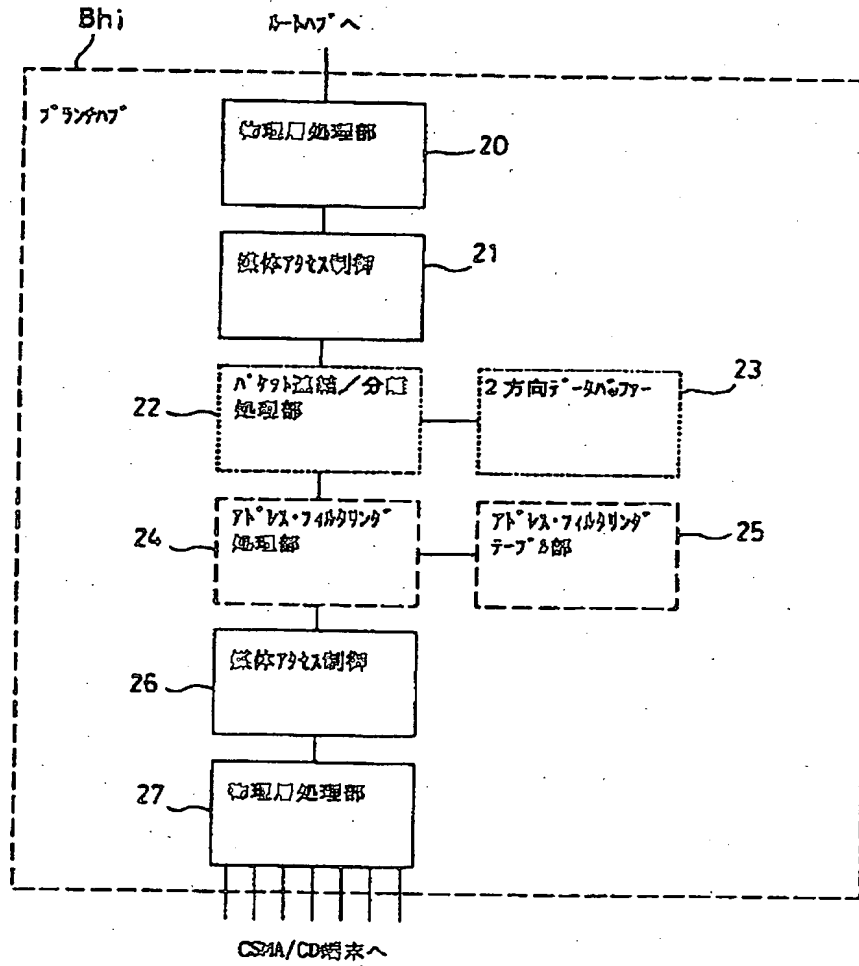


Figure 1 is a block diagram of a network system architecture. The diagram shows a central processing unit (31) connected to various modules. On the left, a dashed box (33) contains modules for high-speed LAN interface processing (33b) and LAN body processing (33a). On the right, a dashed box (38) contains modules for station management (383), link management (382), and network management (381). Other modules include high-speed LAN management (30), high-speed LAN interface processing (32), high-speed LAN interface (35), high-speed LAN interface (36), high-speed LAN interface (37), and high-speed LAN interface (34). The system is connected to a network (Rh) and a network (Rn).

【図7】



【図8】



【図9】

